

Anatomie du cœur

C. Latrémouille, F. Lintz

À côté, d'une description anatomique classique, cet article essaye d'insister de façon plus spécifique sur des détails qui ont un retentissement ou une application pratique précise. Ces applications cliniques touchent les différents domaines de la cardiologie. Qu'il s'agisse de l'anatomie du réseau coronaire dont la connaissance est à l'origine de la symptomatologie angineuse, des atteintes valvulaires, notamment au niveau des orifices atrioventriculaires dont l'anatomie est à l'origine des techniques de valvuloplastie ou du support anatomique du système cardionecteur ou système nerveux intrinsèque ou bien du système nerveux extrinsèque qui vient moduler les qualités des performances cardiaques. Cet article s'attache également à utiliser la nomenclature internationale telle qu'elle est actuellement enseignée aux étudiants.

Mots clés : Cœur ; Anatomie du cœur

Plan

■ Structure du cœur

Le cœur est un organe essentiellement musculaire tapissé en dedans par l'endocarde qui se continue par l'endothélium vasculaire. Il est recouvert à sa surface par le péricarde viscéral ou épicarde.

Cette masse musculaire ou myocarde est constituée de fibres auriculaires et ventriculaires qui s'insèrent sur une solide charpente de tissu fibreux.

Le squelette fibreux du cœur est formé par les quatre anneaux fibreux valvulaires : l'atrioventriculaire gauche situé à gauche et légèrement en arrière de l'atrioventriculaire droit, piriforme ; l'aortique en avant des deux orifices atrioventriculaires et le pulmonaire en avant et à gauche de l'orifice aortique ; ces deux derniers anneaux sont festonnés.

Ces quatre anneaux sont réunis par trois amas fibreux, plus épais, ou trigones.

Le trigone du rideau mitro-aortique : c'est une lame fibreuse située entre, en haut, la partie de l'anneau aortique correspondant à la valvule semi-lunaire gauche et la valvule semi-lunaire postérieure et en bas, le segment de l'anneau atrioventriculaire gauche correspondant à la cuspide antérieure mitrale. Cette lame fibreuse répond en arrière à l'atrium gauche d'avec laquelle elle peut être séparée. Sa structure, ses dimensions, ainsi que le fait qu'elle puisse être séparée de l'atrium gauche expliquent que l'on puisse la fendre pour élargir un anneau aortique trop petit au cours des remplacements valvulaires aortiques.

Le trigone antérieur droit : il est situé au-dessous de la commissure entre la valvule semi-lunaire droite et la valvule semi-lunaire postérieure ; il se poursuit en bas par le septum membranacé interventriculaire. Sa face externe répond à l'oreillette droite de laquelle il peut être séparé. Plus bas et plus en avant, sur sa face externe, s'insère la cuspide septale de la valve atrioventriculaire droite. Ainsi, les deux anneaux atrioventriculaires et l'anneau aortique sont-ils unis entre eux par un bloc fibreux dense.

Le trigone antérieur gauche : il est situé au-dessous de la commissure entre les valvules semi-lunaires coronaires droite et gauche ; il est peu étendu et se poursuit par le segment le plus antérieur du septum interventriculaire ; c'est au-dessous de lui, dans le muscle, qu'est effectuée la myotomie de Bigelow dans le traitement de la cardiomyopathie obstructive.

À partir des trigones gauche et droit, des prolongements de tissu fibroélastique encerclent les anneaux atrioventriculaires gauche et droit et s'étendent en avant en formant une couronne festonnée à trois pointes sur laquelle se fixent la racine et les valvules aortiques ; une formation identique à droite de l'aorte constitue la racine et les valvules pulmonaires.

Sur cette charpente fibreuse s'insèrent les fibres myocardiques : en avant les fibres ventriculaires, en arrière les fibres atriales. Parmi ces fibres, certaines sont spécialisées et constituent le système de commande ou système cardionecteur.

■ Morphologie externe

Le cœur est classiquement décrit comme ayant une forme de pyramide triangulaire chez le cadavre et d'œuf chez le sujet vivant (Fig. 1). Il présente un grand axe presque horizontal dirigé en avant, à gauche et un peu en bas. Son axe peut varier avec la morphologie du thorax : il se verticalise lorsque le thorax est étroit ou au contraire s'horizontalise lorsque le thorax est large. Ainsi dans la description modale, l'apex du cœur est en avant et à gauche et sa base regarde en arrière et à droite. Les deux tiers du cœur sont situés à gauche de la ligne médiane.

Le cœur est composé de quatre cavités associées deux à deux permettant ainsi de distinguer un « cœur droit » et un « cœur gauche », qui normalement ne communiquent pas entre eux. En rapport avec leur rôle physiologique, le cœur droit possède une structure adaptée au régime veineux à basse pression, alors que le cœur gauche présente une structure adaptée au régime artériel à haute pression.

À la surface du cœur, les limites des oreillettes et des ventricules sont marquées par des sillons, d'une part les sillons interatriaux et interventriculaires qui passent par le grand axe de la pyramide et d'autre part les sillons auriculoventriculaires qui sont perpendiculaires au grand axe du cœur. Les troncs principaux des artères coronaires et de leurs principales collatérales cheminent dans ces sillons. C'est à ce niveau qu'elles sont abordées lors de la réalisation des pontages coronaires. Ces sillons sont comblés par de la graisse qui déborde sur les parois des cavités, donnant au cœur un aspect plus ou moins graisseux entremêlé de zone de myocarde rougeâtre. Au fond des sillons cheminent les paquets vasculonerveux. Les oreillettes ne sont jamais recouvertes de graisse et ont une couleur allant du mauve au rouge.

On décrit au cœur trois faces (antérodroite, inférieure et latérale gauche), un sommet et une base (Fig. 2). Chacune des faces est divisée par le sillon atrioventriculaire en un segment antérieur ou ventriculaire et un segment postérieur ou atrial.

Face antérodroite

Elle regarde en haut, en avant et à droite. Elle correspond en avant aux deux ventricules (le droit est plus étendu que le gauche) séparés par le sillon interventriculaire antérieur. À la partie postérieure et supérieure se trouvent les orifices ventriculoartériels, aortique et pulmonaire. En arrière le segment atrial présente une large dépression en forme de gouttière ouverte en avant et qui se moule sur l'aorte et l'artère pulmonaire ; chacun des atriums présente en avant un prolongement diverticulaire à contour dentelé ou auricule.

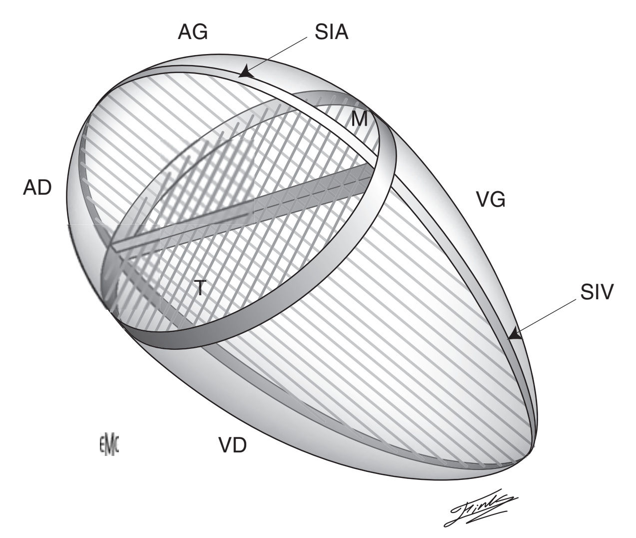


Figure 1. Morphologie générale. AD : atrium droit. AG : atrium gauche. VD : ventricule droit. VG : ventricule gauche. SIA : septum interatrial. SIV : septum interventriculaire. M : valve mitrale. T : valve tricuspide.

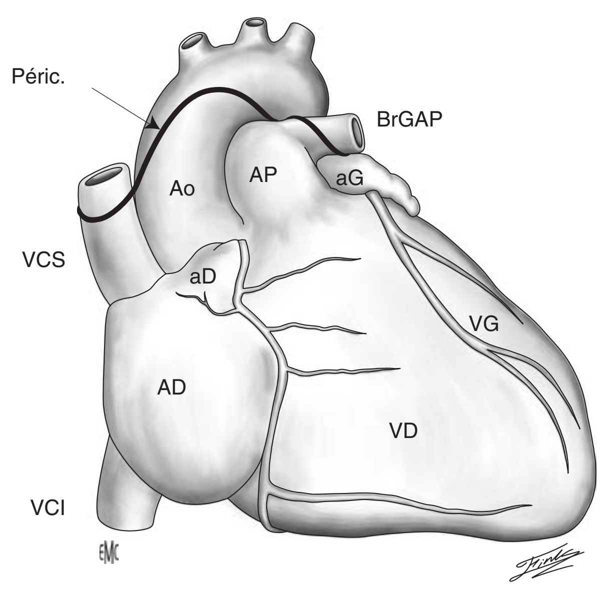


Figure 2. Vue antérieure du cœur. Ao : aorte ascendante. AP : artère pulmonaire. BrGAP : branche gauche artère pulmonaire. VCS : veine cave supérieure. VCI : veine cave inférieure. AD : atrium droit. aD : auricule droit. aG : auricule gauche. Péric. : ligne de réflexion du péricarde. VD : ventricule droit. VG : ventricule gauche.

Face inférieure

De par son rapport direct, elle est également appelée diaphragmatique. Elle présente un segment postérieur, atrial, étroit et un segment antérieur, ventriculaire, large qui repose sur le diaphragme, divisé par le sillon interventriculaire inférieur (appelé également sillon interventriculaire postérieur) en une zone ventriculaire droite étendue et une zone ventriculaire gauche plus restreinte. Dans le sillon interventriculaire chemine la branche terminale interventriculaire postérieure (ou inférieure) de l'artère coronaire droite, dont l'origine est fréquemment abordée chirurgicalement pour recevoir l'implantation d'un greffon.

Face latérale ou gauche

Elle présente un segment atrial ou postérieur avec l'auricule gauche qui s'enroule sur la face latérale gauche de l'artère pulmonaire, et un segment ventriculaire qui est la face latérale du ventricule gauche, à la surface duquel cheminent les branches marginales de l'artère circonflexe. C'est dans cette portion que ces artères marginales sont abordées afin d'implanter les greffons de revascularisation.

Bords

Ils sont au nombre de trois ; seul le bord droit est marqué, aigu, il sépare la face antérodroite de la face inférieure. Les autres, antérolatéral et postérolatéral, sont mousses et ne sont cités que pour faciliter la description.

Base

Elle est uniquement constituée par les atriums séparés par le sillon interatrial. La face postérieure de l'atrium droite, étroite, reçoit en bas la veine cave inférieure, en haut la veine cave supérieure, ces deux veines semblent se prolonger l'une par l'autre et forment ainsi une paroi droite purement vasculaire (sinus veineux) séparée de la paroi atriale proprement dite par le sulcus terminalis. La face postérieure de l'atrium gauche, à gauche, occupe la majeure partie de la base du cœur et reçoit les quatre veines pulmonaires, deux gauches et deux droites.

Apex

Légèrement échancré par le sillon interventriculaire, il est uniquement formé par le ventricule gauche.

■ Configuration interne

« Le cœur droit » et « le cœur gauche » sont séparés par une cloison ou septum et composés chacun d'un atrium et d'un ventricule. L'atrium est une cavité globuleuse, grossièrement sphérique, s'ouvrant en avant dans le ventricule. Le ventricule est une cavité pyramidale qui présente au niveau de sa base deux orifices, l'un atrioventriculaire qui met en communication atrium et ventricule, et l'autre artériel qui permet la vidange ventriculaire.

Cœur droit (Fig. 3)

Il reçoit le sang désaturé et le propulse dans la petite circulation, ou circulation pulmonaire, où il va se charger en oxygène. Il y règne des pressions basses assurant une pression de perfusion moyenne de 15 mmHg environ dans l'artère pulmonaire. La pression veineuse centrale (auriculaire droite) est comprise entre 0 et 5 mmHg.

Atrium droit (oreillette droite)

Il s'étend entre les deux veines caves et se prolonge en avant de l'aorte par l'auricule droit. On lui décrit classiquement six parois.

Après ouverture du péricarde, apparaît sa face externe au niveau de laquelle sont confectionnées les bourses pour les canulations veineuses caves lors des interventions cardiaques sous circulation extracorporelle. Cette face représente la voie d'abord habituelle de cet atrium. Son ouverture chirurgicale peut être obtenue par une incision soit verticale, soit postérieure ou arciforme.

Après ouverture de l'atrium droit, on découvre les parois suivantes.

Paroi interne ou septum interatrial

Elle présente en bas et en arrière une zone déprimée et amincie appelée fosse ovale dont la limite est particulièrement marquée en haut et en avant, en arc de cercle concave en arrière et en bas : c'est le limbe de la fosse ovale (anneau de Vieussens). Parfois, la fosse ovale se prolonge en haut, en avant et à gauche sous ce limbe en cul-de-sac qui s'ouvre assez souvent dans l'atrium gauche, c'est ce que l'on appelle le foramen ovale perméable (*patent foramen ovale* ou PFO). C'est le siège habituel des communications interatriales (CIA) de type ostium secundum, l'une des malformations congénitales les plus courantes.

À la partie basse de cette face, au niveau de sa continuité avec les parois antérieure et inférieure existe un espace triangulaire (triangle de Koch) dans l'épaisseur duquel est situé le nœud atrioventriculaire. Ce triangle est limité par :

- en bas, l'orifice de terminaison du sinus veineux coronaire et la valvule du sinus coronaire ;
- en avant, l'insertion du feuillet septal de la valve tricuspide ;
- en arrière et en haut, la bande sinusale qui est le relief déterminé par le tendon de Todaro ; celui-ci occupe le bord libre de la valvule de la veine cave inférieure et se perd dans le septum interatrial au-dessus du sinus veineux coronaire.

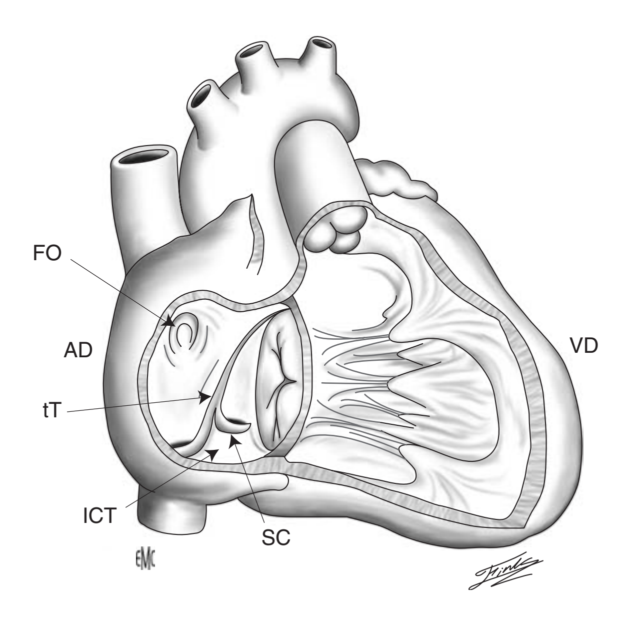


Figure 3. Cavités cardiaques droites. AD : atrium droit. VD : ventricule droit. FO : fosse ovale. tT : tendon de Todaro. ICT : isthme cavotricuspidien. SC : sinus coronaire.

Paroi externe

La paroi externe, droite, présente habituellement des reliefs musculaires appelés muscles pectinés.

Paroi supérieure

Elle est occupée en arrière par l'orifice de la veine cave supérieure, avalvulaire, qui mesure 20 mm de diamètre environ et, en avant, par l'orifice de l'auricule droite qui est un diverticule dont la cavité est cloisonnée par de nombreuses colonnes charnues.

Paroi inférieure

Elle est occupée par les orifices de la veine cave inférieure et du sinus veineux coronaire. L'orifice de la veine cave inférieure a 30 mm de diamètre, regarde en haut et en avant ; il est bordé en avant par la valvule de la veine cave inférieure (valvule d'Eustachi) non continente dont l'extrémité supérieure gauche se perd sur le septum interatrial en avant du limbe de la fosse ovale. L'orifice du sinus veineux coronaire a 12 mm de diamètre et draine le sang veineux du cœur ; il débouche dans l'atrium droit contre le septum interatrial, en avant et à gauche de l'orifice de la veine cave inférieure ; il présente sur son bord antéroexterne la valvule du sinus coronaire (valvule de Thébésius), translucide, déhiscente.

Paroi antérieure

Elle correspond à l'orifice atrioventriculaire droit ou orifice tricuspide.

Paroi postérieure

Elle est lisse (reliquat du sinus veineux).

Ventricule droit

C'est une cavité pyramidale triangulaire placée en avant de l'atrium droit orientée selon le grand axe du cœur.

Il présente trois parois (antérieure, inférieure et septale), un sommet et une base.

Paroi antérieure

La paroi antérieure ou sternocostale est située entre les sillons interventriculaire antérieur, coronaire droit antérieur normal et le bord droit du cœur. C'est la face d'abord chirurgical habituel de la cavité ventriculaire droite. Cet abord peut être horizontal (transversal) du sillon coronaire droit antérieur au sillon interventriculaire antérieur, ou vertical (longitudinal) dans l'axe de l'artère pulmonaire. Dans ces abords, il convient de s'assurer de l'absence de naissance aberrante d'une branche coronaire qui pourrait être sectionnée au cours de la ventriculotomie (notamment d'une artère interventriculaire antérieure). L'ouverture du ventricule droit permet de voir les deux autres faces.

Paroi inférieure

La paroi inférieure ou diaphragmatique, comme la paroi antérieure, est légèrement concave vers l'intérieur ; l'épaisseur de ces deux parois (antérieure et inférieure) atteint à peine 5 mm.

Paroi septale

Elle est fortement convexe et présente à sa partie moyenne une saillie musculaire horizontale : la crête supraventriculaire (éperon de Wolff). Cette paroi septale correspond au septum interventriculaire. Musculaire, épaisse (10 mm) dans la très grande partie de son étendue, elle devient membraneuse, fine sur une petite surface au voisinage de la base du ventricule ; la partie musculaire correspond au septum inferius ; la partie membranacée a pour origine le septum intermedium. Elle n'est pas tout entière interventriculaire ; en effet, si sa face gauche répond sur toute son étendue au ventricule gauche, en revanche sa face droite présente deux segments : l'un antérieur, interventriculaire, très étroit qui répond aux deux ventricules ; l'autre postérieur, interatrioventriculaire, un peu plus étendu que le précédent, qui sépare l'atrium droit du ventricule gauche ; la limite entre ces deux zones sur la face droite du septum est marquée par l'attache de la valve atrioventriculaire droite ou tricuspide. Ceci explique la possibilité de communication anormale entre oreillette droite et ventricule gauche.

De nombreux reliefs et saillies musculaires apparaissent sur les trois parois du ventricule droit. Selon les rapports de ces fibres musculaires avec les parois du cœur, on distingue :

- les colonnes charnues de premier ordre ou muscles papillaires ou piliers, à large base d'implantation et à sommet libre donnant naissance aux cordages tendineux destinés à la valve atrioventriculaire droite ;
- les colonnes charnues de deuxième ordre ou fibres musculaires qui se détachent de la paroi ventriculaire à leur partie moyenne et se fixent sur cette paroi à leurs deux extrémités ;
- les colonnes charnues de troisième ordre qui forment de simples saillies sur la paroi ventriculaire.

La trabécule septomarginale (bandelette modératrice ou ansiforme) est une colonne charnue de deuxième ordre et mérite une mention toute particulière. Elle va de la paroi antérieure à la paroi septale du ventricule droit, au niveau de la partie antérieure de la crête supraventriculaire qu'elle prolonge et présente une concavité postérieure et droite.

Sommet du ventricule droit

Il est au voisinage de l'apex du cœur. On y trouve des colonnes charnues de deuxième et troisième ordre donnant à ce niveau un aspect caverneux.

Base

Elle est occupée par l'ostium atrioventriculaire droit ou tricuspide, qui est situé dans un plan sensiblement vertical. Il regarde en arrière et à droite, son contour mesure 35 à 38 mm de diamètre

Valve tricuspide

L'orifice tricuspide est occupé par l'appareil valvulaire tricuspide. Cette valve tricuspide est constituée de quatre éléments anatomiques : le voile tricuspide ou élément valvulaire à proprement parler, l'anneau tricuspide, les cordages tendineux et les muscles papillaires.

Voile tricuspide

Vu par sa face auriculaire, l'orifice tricuspide a une forme triangulaire avec trois côtés : antérieur, postérieur et septal. Le voile tricuspide descend de son insertion annulaire comme un rideau dans le ventricule droit. Son bord libre présente plusieurs indentations de profondeur variable et comme pour le voile mitral il convient d'abord de localiser les commissures. [1, 2]

Régions commissurales. Des cordages particuliers en éventail sont utilisés pour délimiter les régions commissurales. Cependant, ces cordages ne sont pas toujours présents sur les trois commissures : on dispose alors d'autres repères.

Commissure antéroseptale. L'insertion basale de la valve tricuspide atteint son point le plus élevé au niveau du septum membraneux interventriculaire à l'union des faces antérieure et septale du ventricule droit. À cet endroit, il existe une profonde indentation, le tissu valvulaire est rarement absent. Cette région est facilement identifiée et marque la commissure entre les valves antérieure et septale. À ce niveau il existe un cordage en éventail, celui-ci est court et a son origine sur le renforcement septal de l'éperon. [2]

Commissure antéropostérieure. Elle forme une indentation dans le voile tricuspide entre les valves antérieure et postérieure. Généralement, la commissure antéropostérieure est située à la hauteur du bord droit du ventricule et donne attache à un cordage en éventail. Le muscle papillaire antérieur est habituellement dirigé vers cette commissure et constitue aussi un repère.

Commissure postéroseptale. C'est une indentation dans le tissu valvulaire au niveau de la jonction entre les faces postérieure et septale du ventricule droit. La commissure postéroseptale est la moins aisée à délimiter. On dispose de plusieurs repères :

- le cordage en éventail qui s'insère à ce niveau ;
- une colonne charnue située au milieu de la face postérieure et donnant souvent naissance au cordage précédent ;
- enfin, un repli de tissu valvulaire situé sur la valve septale proche de la commissure.

La commissure postéroseptale est celle dont l'étendue est la plus large.

Valves tricuspides. La zone distale des valves tricuspides est épaisse et rugueuse à la palpation et semi-opaque à la transillumination. Mais cette zone est moins rugueuse et moins épaisse qu'au niveau de la valve mitrale. [1, 2] Elle s'interrompt au niveau des régions commissurales.

La zone basale des valves tricuspides s'étend sur la valve à 2-3 mm de l'anneau. Comme pour la valve mitrale, les cordages basaux s'insèrent sur la face ventriculaire ; cependant, à l'inverse de la valve mitrale, la zone basale des valves tricuspides persiste au niveau des régions commissurales ; en outre, elle est présente sur chacune des trois valves.

La zone lisse des valves tricuspides reçoit quelques insertions tendineuses sur sa face ventriculaire (à la différence de la valve mitrale).

Insertion basale des valves tricuspides. L'insertion de la valve postérieure et de la moitié postéroseptale de la valve septale, est presque horizontale, et environ 15 mm plus bas que le point le plus élevé de l'attache tricuspide au niveau de la commissure antéroseptale. À partir du milieu de la valve septale, l'attache tricuspide marque un angle de 30° avec l'horizontale pour atteindre la commissure antéroseptale. Puis, l'insertion de la valve antérieure descend progressivement pour devenir à nouveau horizontale au niveau de la commissure antéropostérieure.

Valve antérieure. La valve antérieure est la plus grande des trois. Habituellement semi-circulaire, elle peut être quadrangulaire. Sur son bord libre, proche de la commissure antéroseptale, on observe généralement une fente. Cette fente est parfois aussi profonde qu'une commissure, mais on la distingue aisément car elle est marquée par un cordage issu du renforcement septal de l'éperon et s'insérant sur la zone rugueuse.

Valve postérieure. Elle est située entre les commissures antéropostérieure et postéroseptale. Son bord libre présente des encoches qui permettent de la diviser en plusieurs portions. Souvent, la portion commissurale antéropostérieure est la plus grande. Des cordages en éventail s'insèrent sur le bord libre des encoches.

Valve septale. Elle est située entre les commissures postéroseptale et antéroseptale, elle s'insère en partie sur la face postérieure mais surtout sur la face septale du ventricule droit. Proche du milieu de la valve, son attache forme un angle qui marque la transition entre les faces postérieure et septale. De cette angulation résulte un repli de voile tissulaire sur la valve septale. Près de l'attache valvulaire, ce repli est parallèle à l'insertion annulaire de la valve. Puis le repli se dirige vers le bord libre et se termine dans une fente sur le versant septal de

la commissure postéroseptale. Cette fente est toujours marquée par un cordage de la zone rugueuse. La valve septale est semi-ovale. La portion distale de la valve apparaît redondante.

Anneau tricuspide

Il est situé à la jonction atrioventriculaire droite. Il ne s'agit pas d'un anneau fibreux continu bien défini. Alors que l'anneau mitral présente deux structures collagènes majeures — les trigones fibreux droit et gauche — seul le trigone fibreux droit est présent au niveau de l'anneau tricuspide. [1, 3, 4] Cette partie solide de l'anneau tricuspide correspond à l'insertion de la valve septale et de la commissure antéroseptale. [5] Mais la plus grande partie de la circonférence annulaire en dehors et en arrière est en contact direct avec le myocarde. Les valves antérieure et postérieure s'insèrent sur le myocarde. C'est dans cette région moins solide que l'anneau se distend au cours des insuffisances valvulaires.

Cordages tendineux

Comme la valve mitrale, la valve tricuspide est munie de cordages en éventail, de cordages de la zone rugueuse et de cordages basaux. [5, 6] Mais il existe deux types de cordages supplémentaires au niveau de la valve tricuspide : les cordages marginaux et les cordages profonds. [5]

Cordages en éventail. Leur morphologie est similaire qu'il s'agisse de la valve mitrale ou tricuspide. Ces cordages s'insèrent sur chacune des trois régions commissurales et sur les encoches de la valve postérieure.

Cordages de la zone rugueuse. Ils s'insèrent sur la zone rugueuse à la face ventriculaire des valves. Chaque cordage se divise, peu après son origine, en trois branches :
- une s'insère sur le bord libre de la valve ;
- une autre près de la ligne de fermeture ;
- et une branche intermédiaire entre les deux.

Les cordages s'insérant sur le versant antéroseptal des valves septale et antérieure sont souvent courts.

Cordages marginaux. Ils sont moniliformes et larges ; ils prennent souvent leur origine au sommet du muscle papillaire mais parfois à sa base. Ils s'insèrent sur le bord libre des valves.

Cordages profonds. Ce sont de larges cordages passant à distance du bord libre pour s'insérer sur la face ventriculaire dans la partie proximale de la zone rugueuse ou dans la zone lisse. Ils se divisent parfois avant leur insertion en deux ou trois branches. Ces branches sont souvent unies à la valve par un repli tissulaire.

Cordages basaux. Ils sont habituellement moniliformes. Ils peuvent être circulaires ou aplatis, longs et fragiles ou courts et musculeux. Ils naissent directement du myocarde ou de petites colonnes charnues et peuvent s'évaser juste avant leur insertion sur la valve à 2 mm environ de l'anneau. Leur nombre est deux fois plus important au niveau de la valve septale qu'au niveau des deux autres valves.

Nombre et distribution des cordages. En moyenne 25 cordages s'insèrent sur la valve tricuspide. Il n'y a pas de différence significative selon le sexe. [7]

Muscles papillaires [8-10]

La valve tricuspide s'amarre à trois groupes de muscles papillaires.

Pilier antérieur. Il a une forme conique et se détache de la partie moyenne de la paroi ventriculaire antérieure. Les cordages qui en émanent se terminent pour la plupart sur la valve antérieure, quelques-uns se rendent à la valve postérieure.

Pilier postérieur. Il est parfois dédoublé et se détache de la paroi ventriculaire postérieure, il fournit des cordages à la valve postérieure et quelques-uns à la valve septale.

Cordages tendineux de la valve septale. Ils se détachent pour la plupart de la paroi septale du ventricule directement ou par l'intermédiaire de petites colonnes charnues. Parmi celles-ci, il en existe une, constante et conique, au voisinage de l'extrémité supérieure de la bandelette ansiforme ; c'est le muscle papillaire du cône artériel de Luschka. [9]

Valve pulmonaire

L'orifice pulmonaire est occupé par la valve pulmonaire. [11] Il mesure 20 à 22 mm de diamètre. Cet orifice est orienté en haut et un peu à gauche et en arrière ; il est muni de trois valvules semi-lunaires en nid de pigeon, l'une antérieure et les deux autres postérieure droite et gauche formant la valve du tronc pulmonaire ; un nodule occupe la partie moyenne du bord libre de chaque valvule (nodule de Morgagni).

Cœur gauche

Il reçoit le sang oxygéné (saturation à 99 %) et le propulse dans la grande circulation ou circulation systémique. Il y règne des pressions élevées assurant une pression de perfusion moyenne dans le système artériel de 100 mmHg environ.

Atrium gauche (oreillette gauche)

Il est placé en arrière du ventricule gauche ; il a la forme d'un ovoïde horizontal. Au niveau de chacun de ses pôles droit et gauche s'abouchent les quatre veines pulmonaires, deux de chaque côté, l'une supérieure, l'autre inférieure.

Sur son pôle gauche, devant la veine pulmonaire supérieure gauche, est appendue l'auricule gauche dont la cavité est partiellement comblée de colonnes charnues de deuxième et troisième ordre.

L'abord chirurgical de l'atrium gauche se faisait par l'auricule gauche pour effectuer autrefois la commissurotomie mitrale à cœur fermé et désormais par le pôle droit, en arrière du sillon interatrial droit postérieur, devant les veines pulmonaires droites. Afin de conserver suffisamment de tissu pour fermer l'atrium gauche et ainsi éviter une sténose ou obstruction d'une veine pulmonaire, un artifice consiste à disséquer sur environ 1 cm le sillon interatrial et à inciser le plus à distance possible des veines pulmonaires droites la paroi auriculaire.

La paroi postérieure est lisse et située entre les quatre orifices des veines pulmonaires.

La paroi septale, devant les orifices des veines pulmonaires droites, est constituée par le septum interatrial et présente dans sa partie antérosupérieure un repli arciforme ou repli semi-lunaire concave en haut et en avant.

Au niveau de la face antérieure s'ouvre l'ostium atrioventriculaire gauche (orifice mitral).

Les parois supérieure et inférieure ne présentent aucune particularité.

Ventricule gauche

C'est l'élément essentiel du cœur, il a la forme d'un cône légèrement aplati et présente donc :
- une paroi gauche ou latérale : elle est libre et se prolonge un peu en avant et en bas ;
- une paroi interne ou septale : elle répond au septum interventriculaire.

Ces parois, latérale et septale, hérissées de quelques colonnes charnues surtout dans leur moitié antérieure, sont beaucoup plus épaisses que les parois antérieure et inférieure du ventricule droit et mesurent 1 cm d'épaisseur.

Théoriquement, on peut distinguer, pour faciliter la description, deux bords mousses, l'un antérosupérieur, l'autre postéro-inférieur, qui séparent les deux faces du ventricule gauche. En fait, ces bords sont peu visibles sur le cœur.

Le sommet est arrondi, recouvert de colonnes charnues qui lui donnent un aspect aréolaire.

La base est occupée par l'ostium atrioventriculaire gauche en bas et à gauche et l'ostium de l'aorte en haut et à droite.

Le ventricule gauche est rarement abordé chirurgicalement, en dehors de complications de l'insuffisance coronarienne (anévrisme) et de l'implantation de système d'assistance ventriculaire gauche. Dans ces cas, on ouvre en incisant au centre de la zone pathologique, en cas d'anévrisme, ou à proximité de l'apex en cas d'implantation d'une canule de drainage pour assistance ventriculaire.

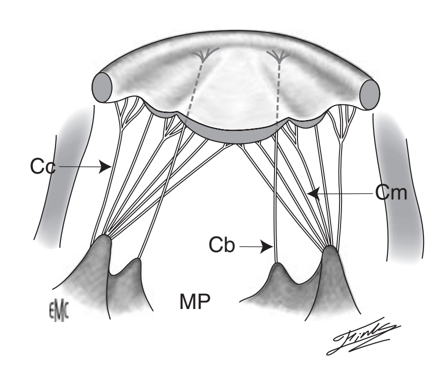


Figure 4. Appareil sous-valvulaire mitral. Cc : cordages commissuraux. Cb : cordages basaux. Cm : cordages marginaux. MP : muscle papillaire.

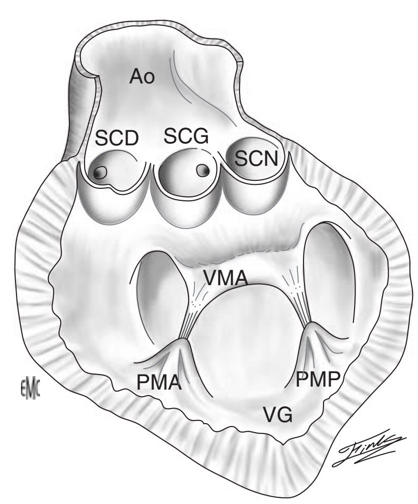


Figure 5. Continuité mitroaortique. Ao : aorte ascendante. VG : ventricule gauche. VMA : valve mitrale antérieure. PMA : pilier mitral antérieur. PMP : pilier mitral postérieur. SCD : valvule sigmoïde coronaire droite. SCG : valvule sigmoïde coronaire gauche. SNC : valvule sigmoïde non coronaire.

Valve mitrale

L'ostium atrioventriculaire gauche est occupé par l'appareil valvulaire mitral. Comme l'appareil valvulaire tricuspide, l'appareil valvulaire mitral est un ensemble anatomique complexe comprenant plusieurs éléments qui seront étudiés successivement : [12, 13] le voile mitral, l'anneau, les cordages tendineux, les muscles papillaires ou piliers (Fig. 4).

Voile mitral

Il s'insère sur toute la circonférence de l'orifice mitral. La base de ce voile est amarrée à un anneau fibromusculaire. Le bord libre du voile mitral présente plusieurs indentations ; deux d'entre elles sont constantes : les commissures antérolatérale (ou antérieure) et postéromédiale (ou postérieure). Elles permettent la division en :

- valve antérieure (ou septale ou grande valve) ;
- valve postérieure (ou murale ou petite valve).

Il convient de localiser les commissures avant de décrire l'organisation du reste du voile mitral.

Régions commissurales. L'extrémité des muscles papillaires peut être utilisée pour localiser les commissures [14] mais leur identification définitive ne peut être obtenue que par la reconnaissance de cordages particuliers en éventail : les cordages commissuraux. [2] Les régions commissurales sont définies par les limites d'insertion de ces cordages commissuraux.

La commissure postérieure a une insertion plus large que la commissure antérieure alors qu'au centre, la hauteur des deux commissures est comparable. Le tronc des cordages commissuraux est généralement dirigé vers le centre de la région commissurale correspondante. L'analyse des repères et la reconnaissance des régions commissurales sont utiles pour les commissurotomies à cœur ouvert.

Valves mitrales. Elles sont recouvertes d'endocarde. Il existe sur la face auriculaire une crête distincte proche du bord libre, cette crête correspond à la ligne de fermeture de la valve. Elle permet de délimiter deux zones : une zone distale rugueuse à la palpation et une zone proximale lisse. [2] La zone rugueuse est opaque à la transillumination, elle ne contient pas de matrice collagène, ce qui lui confère une grande souplesse. Durant la fermeture mitrale, elle vient au contact de la zone rugueuse homologue : on parle de la zone de fermeture et de la ligne de coaptation. Elle est épaisse en raison de l'abondance des insertions tendineuses sur sa face ventriculaire. La zone lisse est claire à la transillumination, elle comporte une matrice collagène : la lamina fibrosa ; il n'y a normalement pas d'insertion tendineuse à ce niveau.

Valve antérieure. Elle a une forme semi-circulaire ou triangulaire. La zone rugueuse est semi-lunaire, plus large au point le plus distant de l'anneau, et plus étroite près des commissures. Entre la zone rugueuse et l'anneau, la zone lisse est dépourvue d'insertion tendineuse, mais elle peut présenter à sa face ventriculaire des prolongements de fibres tendineuses passant de leur insertion sur la zone rugueuse vers la base de la valve. La valve antérieure sépare la chambre de chasse de la chambre de remplissage du ventricule gauche. Elle a une zone d'insertion commune sur le squelette fibreux avec la valve coronaire gauche, et la moitié de la valve non coronaire de la valve : il existe donc une continuité mitroaortique (Fig. 5). L'intervalle entre la valve sigmoïde aortique et l'insertion de la valve mitrale antérieure est comblé par un septum membraneux : le septum intervalvulaire. [10-13] L'anneau fibreux mitral est absent à ce niveau. Le septum intervalvulaire à son extrémité supérieure est inséré sur l'anneau fibreux de la valve aortique et son extrémité inférieure est en continuité avec la lamina fibrosa de la valve antérieure. La « séparation » mitroaortique (plus petite distance séparant la valve non coronaire ou la valve coronaire gauche de la ligne d'insertion de la valve mitrale antérieure) est de 0 à 7 mm. Elle n'est pas influencée par la circonférence aortique et semble être constante, quel que soit l'âge. [15]

Valve postérieure. Elle a une forme quadrangulaire. Elle comprend tout le tissu postérieur aux deux régions commissurales. La valve postérieure a une plus grande insertion sur l'anneau que la valve antérieure. Cette valve présente un certain nombre d'indentations le long de son bord libre. En général, elle est divisée en trois portions par des encoches : une portion médiane large, deux portions commissurales (antérolatérale ou antérieure et postéromédiale ou postérieure), plus étroites. Là aussi, des cordages tendineux particuliers en éventail s'insèrent sur les encoches et permettent d'individualiser les trois portions de la valve postérieure. Par ailleurs, on définit trois zones sur la valve postérieure, de l'insertion au bord libre : la zone basale, la zone lisse et la zone rugueuse. La zone rugueuse est plus large au point le plus distant de l'anneau et mince au niveau des encoches. La zone lisse est étroite au niveau des trois portions. La zone basale entre la zone lisse et l'anneau reçoit l'insertion des cordages tendineux basaux qui proviennent directement d'une colonne charnue du myocarde ventriculaire gauche. Cette zone basale est plus reconnaissable dans la portion médiane, car la majorité des cordages tendineux basaux s'insèrent dans cette région.

Anneau mitral

C'est une zone de jonction qui donne insertion aux muscles auriculaire et ventriculaire gauches et au voile mitral. L'anneau mitral n'est pas un élément rigide, mais il est au contraire flexible. Il comporte deux structures collagènes majeures : les trigones fibreux droit et gauche (cf. supra). Le trigone fibreux droit se situe au centre du cœur et représente la confluence de tissu fibreux provenant des valves mitrale et tricuspide, du septum membraneux, et de la face postérieure de la racine de l'aorte. Le trigone fibreux gauche est constitué par la confluence de tissu fibreux des bords gauches des valves aortique et mitrale.

En avant, entre les deux trigones, la valve mitrale antérieure est en continuité avec la valve aortique. L'anneau mitral est inexistant à ce niveau. La partie postérieure de l'anneau qui donne insertion à la valve mitrale postérieure varie beaucoup selon les sujets. Ces données anatomiques expliquent le fait que les distensions annulaires observées au cours des insuffisances mitrales organiques ou fonctionnelles se développent aux dépens de la partie postérieure de l'anneau. [16] Le muscle myocardique est essentiellement orienté perpendiculairement à l'anneau. Mais il existe un groupe moins important de fibres orientées parallèlement au bord valvulaire, prolongeant le muscle auriculaire gauche. Ces fibres auraient une contractilité intrinsèque, et joueraient un rôle dans les mouvements de l'anneau. [17]

Cordages tendineux

En 1970, Lam et Ranganathan ont proposé une nouvelle classification des cordages tendineux. [6] Les cordages tendineux naissent de petits mamelons sur la portion apicale des muscles papillaires. La majorité des cordages se divise peu après leur origine ou juste avant leur insertion sur la valve, rarement à mi-distance. Selon leur site d'insertion, on distingue : les cordages commissuraux, les cordages de la valve antérieure, les cordages de la valve postérieure.

Cordages commissuraux. Les cordages qui s'insèrent dans les régions commissurales ont une morphologie particulière. Ces cordages commissuraux après une portion fusionnée se déploient comme les branches d'un éventail pour s'insérer sur le bord libre des régions commissurales. Quelques fibres de ces cordages continuent jusqu'à la base du voile mitral. Un cordage commissural est destiné à la commissure antérieure (antérolatérale), l'autre à la commissure postérieure (postéromédiale). Les limites d'une région commissurale sont définies par l'étendue d'insertion des branches issues des cordages commissuraux. Les branches du cordage commissural postérieur sont plus longues et plus épaisses et ont une étendue d'insertion plus large que celle de son homologue antérieur.

Cordages de la valve antérieure. Ils s'insèrent exclusivement sur la partie la plus distale de la valve : la zone rugueuse.

Cordages principaux. Parmi les cordages de la zone rugueuse, deux d'entre eux se distinguent par leur épaisseur et leur longueur : les cordages principaux. Ils ont habituellement leur origine sur l'extrémité des muscles papillaires antérieur et postérieur et s'insèrent sur la face ventriculaire de la valve antérieure près de la ligne de fermeture (en position 4 à 5 heures sur le versant postérieur et 7 à 8 heures du côté antérieur). Ils se divisent rarement avant de s'insérer sur la valve. Les cordages principaux sont présents dans plus de 90 % des cas. [6]

Autres cordages de la zone rugueuse. Typiquement, chaque cordage de la zone rugueuse se clive peu après son origine sur le muscle papillaire en trois branches :

- une branche s'insère sur le bord libre de la valve ;
- une autre près de la ligne de fermeture ;
- et une branche intermédiaire entre les deux.

Occasionnellement, on peut observer une nouvelle division de ces branches donnant des branches secondaires qui s'insèrent au même niveau. On distingue selon leur situation par rapport aux piliers principaux :

- les cordages paracommissuraux qui s'insèrent entre la commissure et le pilier principal ;
- les cordages paramédians qui s'insèrent entre le pilier principal et le milieu de la valve.

Les ruptures de cordage de la valve antérieure sont graves surtout lorsqu'elles affectent les cordages principaux. En cas d'élongation, la chirurgie de raccourcissement concerne essentiellement les cordages principaux.

Cordages de la valve postérieure. Trois types différents s'insèrent sur la valve postérieure.

Cordages de fente. Ils s'insèrent sur les encoches de la valve postérieure. Leur tronc donne naissance à des branches radiales s'étendant comme un éventail, qui s'insèrent sur le bord libre des encoches.

Autres cordages de la zone rugueuse. Ils ont une morphologie similaire à leurs homologues de la valve antérieure, mais sont en général plus courts et plus fins. La valve postérieure ne reçoit pas de cordages principaux.

Cordages basaux. Ils sont spécifiques de la valve postérieure. Ils forment un tronc unique provenant directement de la paroi ventriculaire gauche ou d'une colonne charnue pour s'évaser juste avant leur insertion sur la zone basale. Ces cordages sont retrouvés dans les deux tiers des cas.

Nombre et distribution des cordages. Les cordages destinés à la commissure antérieure et aux moitiés avoisinantes des valves antérieure et postérieure proviennent du muscle papillaire antérieur. Les cordages destinés à la commissure postérieure et aux moitiés avoisinantes des valves antérieure et postérieure proviennent du groupe des muscles papillaires postérieurs. En moyenne 25 cordages s'insèrent sur la valve mitrale ; il n'y a pas de différence significative selon le sexe.

Variations morphologiques. Des cordages atypiques s'insérant sur la zone rugueuse avec moins de trois branches ont été retrouvés dans 37 des 50 cœurs examinés par Lam et Ranganathan. Au total, 17 % des cordages de la zone rugueuse de la valve antérieure et 16 % de ceux de la valve postérieure sont atypiques. Lorsque ces cordages atypiques sont présents, leur insertion chevauche souvent celle des cordages voisins, c'est le cas de 70 % des cordages atypiques pour la valve antérieure et 53 % pour la valve postérieure. Mais parfois ce chevauchement est absent ou insuffisant, laissant certaines parties de la valve moins bien supportées que les autres ; il pourrait en résulter une déformation de la valve dans ces régions et une insuffisance mitrale. [12] Des cordages charnus et musculaires sont parfois observés sur des cœurs normaux, généralement issus du muscle papillaire antérieur. Ils s'insèrent sur la valve antérieure.

Muscles papillaires

Il y a deux groupes de muscles papillaires ou piliers au niveau du ventricule gauche : les groupes antérolatéral ou antérieur et postéromédial ou postérieur. Chaque groupe fournit des cordages à chacune des moitiés correspondantes des deux valves. Ils ont leur origine à la jonction du tiers moyen et du tiers apical de la paroi ventriculaire gauche. Chaque groupe de muscles papillaires peut présenter un nombre variable de bourrelets musculaires. Souvent, le groupe antérieur ne présente qu'un bourrelet unique. Les extrémités des piliers marquent habituellement les commissures respectives. [18]

On décrit trois types morphologiques de piliers en fonction de leur insertion à la paroi et de la taille du bourrelet qui proémine librement dans la cavité ventriculaire : [19]

- pilier adhérant complètement au myocarde ventriculaire, et ne saillant que très peu dans la cavité, avec peu d'insertions trabéculaires ;
- pilier en « doigt de gant », dont un tiers ou plus de bourrelet proémine librement dans la cavité ventriculaire, avec très peu ou pas d'insertion trabéculaire ;
- enfin, pilier de type intermédiaire avec une partie du bourrelet libre, mais dont le reste est adhérent avec de nombreuses insertions trabéculaires.

En général, l'axe des piliers est parallèle au grand axe de la cavité ventriculaire gauche (ce qui n'est plus exact en cas de dilatation ventriculaire gauche).

Vascularisation artérielle de la valve mitrale

Valves. La vascularisation des valves est mal connue. Il existe sous l'endocarde des artérioles qui forment un réseau vasculaire à la face auriculaire des valves.

Les artérioles irriguant la valve antérieure proviennent de l'artère de Kugel. Cette artère naît du premier segment de la coronaire droite ou de la portion proximale de la circonflexe.

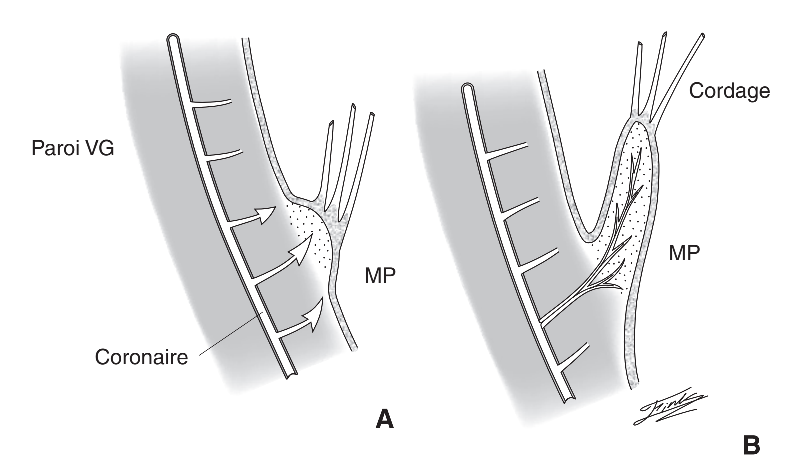


Figure 6. Vascularisation des muscles papillaires de la valve mitrale.
A. Muscle papillaire sessile.
B. Muscle papillaire en doigt de gant.
MP : muscle papillaire. VG : ventricule gauche.

Elle chemine à la base du septum interauriculaire. Aucune artère spécifique à la valve postérieure n'a été identifiée ; sa vascularisation dépend probablement d'une branche de la circonflexe.

Muscles papillaires (Fig. 6). Le muscle papillaire antérieur reçoit des branches issues de l'interventriculaire antérieure par l'intermédiaire d'une branche diagonale ou des branches marginales de la circonflexe. Le muscle papillaire postérieur a une vascularisation variable provenant de la circonflexe et/ou de la coronaire droite ; c'est le pilier le plus souvent atteint au cours de la maladie coronarienne. L'apport sanguin est assuré par les branches épicardiques des artères coronaires ; celles-ci parcourent le cœur de la base vers la pointe en donnant des branches perforantes intramyocardiques. Deux principaux types d'arrangement des vaisseaux intramyocardiques sont observés en fonction de la morphologie des piliers.

En cas de piliers en « doigt de gant ». Il existe une volumineuse artère centrale provenant des artères épicardiques de la région, et pénétrant dans le muscle papillaire par sa base. Cette artère centrale est souvent longue et terminale, son diamètre peut atteindre 900 µm à son entrée dans le pilier. Elle traverse la masse musculaire jusqu'à l'apex et se divise par dichotomie formant ainsi un réseau anastomotique ; dès sa 4e ou 5e division, le muscle papillaire est presque totalement irrigué. Il n'existe en cas de muscle papillaire en « doigt de gant » que très peu ou aucune connexion vasculaire avec le plexus extracapillaire sous-endocardique.

En cas de muscle papillaire adhérant au reste du myocarde. La vascularisation artérielle est assurée par de larges vaisseaux perforants intramyocardiques (diamètre : 160 à 320 µm). Ces vaisseaux ont une distribution segmentaire. Leurs branches s'anastomosent entre elles, mais il existe aussi des connexions avec le plexus extracapillaire sous-endocardique.

En cas de muscle papillaire de type intermédiaire. La vascularisation a un arrangement mixte. Lorsqu'il existe des insertions trabéculaires, on peut mettre en évidence leur pénétration par des vaisseaux intramyocardiques. L'arrangement variable de la vascularisation artérielle a des conséquences au cours de la maladie coronarienne :

- la variété adhérente du muscle papillaire et la présence d'insertions trabéculaires tendent à préserver l'irrigation du muscle papillaire grâce au réseau anastomotique ;
- à l'inverse, une occlusion de l'artère centrale dans la variété en « doigt de gant » aboutit à des lésions sévères de tout le muscle papillaire.

Innervation de la valve mitrale

Des filets nerveux cheminent à la face auriculaire des valves formant des plexus nerveux sous-endocardiques. D'autres fibres passent à l'intérieur des cordages tendineux et s'unissent avec les plexus sous-endocardiques au niveau des muscles papillaires. La fonction de ces nerfs est mal connue ; ils seraient sensibles à la pression locale et aux modifications de tension des valves. Les valves qui contiennent à la fois des nerfs et des muscles apparaissent ainsi capables de mouvements auto-induits pouvant jouer un rôle important dans l'ouverture et la fermeture valvulaire. [17]

Tissu de conduction et muscles papillaires

Les muscles papillaires ventriculaires gauches sont innervés par la branche gauche du faisceau de His. Le muscle postéromédial reçoit l'hémibranche postérieure et le muscle antérolatéral est innervé par l'hémibranche antérieure.

Valve aortique

L'ostium aortique est occupé par la valve aortique, celle-ci est composée de trois valvules dites sigmoïdes de tailles normalement égales ou très proches, qui assurent l'étanchéité de l'orifice aortique pendant la diastole ventriculaire. Ces valves sont de minces replis membraneux ; elles limitent, avec la partie correspondante de la paroi aortique des poches en « nid de pigeon » dont la concavité est tournée vers l'artère. Il y a deux valvules antérieures – une droite et une gauche – et une valvule postérieure. Le bord pariétal de chaque valvule s'insère sur l'anneau fibreux aortique et décrit une légère concavité dirigée vers l'aval ; la partie postérieure de la valvule antérogauche a une insertion commune avec la grande valve antérieure de la mitrale. Le bord libre est à peu près rectiligne, que les valvules soient en position ouverte ou fermée ; un petit nodule fibreux (nodule d'Arantius) renfle la partie moyenne de ce bord libre et assure l'étanchéité du centre de l'orifice valvulaire. Les bords et les faces des sigmoïdes sont dépourvus de cordages tendineux. Chez l'adulte, la circonférence de l'orifice aortique est de 6,5 à 7 cm, son diamètre d'environ 2 cm, il est un peu plus petit que celui de l'orifice pulmonaire. La surface à occlure est donc approximativement 3,5 cm^2, alors que la surface des trois valves est de 20 % supérieure. Il est à remarquer que ce système à trois valves est optimal pour occlure une section circulaire et pour offrir la moindre résistance hémodynamique une fois ouvert ; c'est la seule combinaison possible permettant l'ouverture et la fermeture des valves sans qu'il y ait, soit traction sur le bord libre, soit excès de tissu valvulaire ; en effet, lorsque les valves sont fermées la longueur du bord libre est égale à deux fois le rayon de l'orifice aortique et, lorsqu'elles sont ouvertes, ce bord libre se rabat sur un arc représentant le tiers de la circonférence, soit environ deux fois le rayon et, entre les positions « fermée » et « ouverte », la distance entre les commissures est toujours inférieure à deux rayons. S'il y avait seulement deux valves, leur bord libre devrait s'étirer de deux rayons (fermée) à trois rayons (ouverte) ; avec quatre valves, le bord libre serait trop long pour égaler la circonférence du vaisseau. En regard de la face pariétale de chaque valve, la paroi aortique forme une petite voussure (le sinus de Valsalva). Au-dessus des deux valves antérieures s'ouvrent les orifices des artères coronaires droite et gauche.

Vascularisation du cœur

Vascularisation artérielle

Elle est sous la dépendance des deux artères coronaires gauche et droite, issues de l'aorte ascendante juste au-dessus des valvules semi-lunaires correspondantes (Fig. 7). Leurs troncs principaux cheminent dans les sillons coronaires (atrioventriculaires) réalisant ainsi une couronne autour de la base du cœur (d'où leur nom d'artères coronaires). Sur cette couronne se branchent deux anses, l'une antérieure et inférieure qui chemine dans les sillons interventriculaires antérieur et inférieur, l'autre postérosupérieure moins importante et moins constante, qui est située dans les sillons interatriaux. De la couronne et des anses naissent des branches artérielles destinées aux différents secteurs du cœur.

Artère coronaire droite

Origine

Elle naît du flanc antérodroit de la portion initiale de l'aorte ascendante au niveau du sinus de Valsalva antérodroit ou sinus coronaire droit. Depuis son origine et sur 3 à 4 mm, elle a un aspect en entonnoir par diminution de calibre jusqu'à atteindre 4 à 5 mm de diamètre.

Trajet

L'artère présente trois segments :

- le premier est court, dirigé en avant et légèrement en haut, et amène l'artère de son origine aortique au sillon coronaire droit antérieur ;
- le deuxième segment est vertical, dans ce sillon au fond duquel elle chemine, plus ou moins sinueuse contournant le bord droit du cœur ;
- le troisième segment suit le sillon coronaire droit inférieur et l'amène au voisinage plus ou moins immédiat de la croix des sillons.

Ces trois segments sont séparés par deux coudes, l'un supérieur, l'autre inférieur. Ainsi, l'artère coronaire droite a un aspect coronarographique en cadre ou en C plus ou moins régulier.

Branches collatérales

Elles présentent deux types de branches :

- des branches ascendantes ou atriales dont la plus importante est l'artère atriale droite supérieure qui fournit la vascularisation du nœud sinoatrial ; les autres branches atriales (artère atriale du bord droit et artère atriale droite postérieure) sont inconstantes et retrouvées respectivement dans 80 % et 35 % des cas ;
- des branches descendantes ou ventriculaires droites que l'on distingue en :
  - artères ventriculaires droites antérieures, perpendiculaires à l'axe de l'artère coronaire droite, elles se dirigent vers le sillon interventriculaire antérieur sans l'atteindre. Il en existe deux ou trois ; la première est la mieux individualisée et destinée à l'infundibulum pulmonaire d'où son nom d'artère infundibulaire ou artère du conus ;
  - artère marginale ou artère du bord droit : plus ou moins sinueuse, elle chemine parallèle au bord droit du cœur et atteint la pointe ;
  - artères ventriculaires droites inférieures au nombre de deux ou trois.

Branches terminales

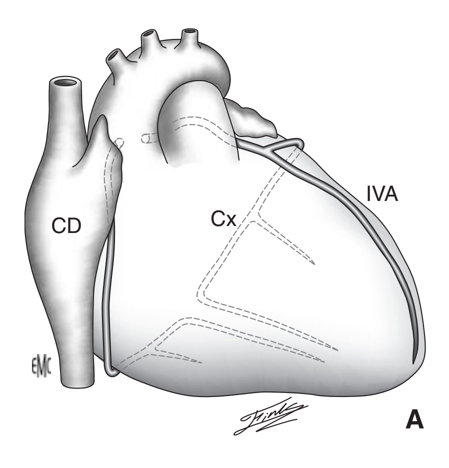
Ce sont le tronc rétroventriculaire gauche inférieur et l'artère interventriculaire.

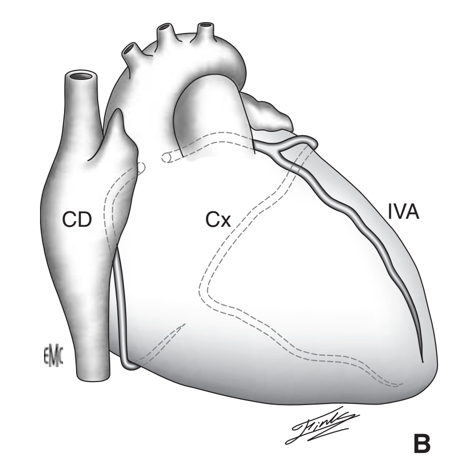
Tronc rétroventriculaire gauche inférieur (ou branche rétroventriculaire postérieure). Présent dans 80 % des cas, il se continue un instant dans l'axe de l'artère coronaire droite puis s'enfonce dans l'épaisseur de la paroi au niveau de la croix des sillons pour réapparaître ensuite plus superficiel et se distribuer en une ou plusieurs branches collatérales qui vascularisent une partie plus ou moins étendue de la face inférieure du ventricule gauche en fonction du développement du rameau circonflexe de l'artère coronaire gauche avec laquelle il contribue à former la couronne. Il fournit dans son trajet intrapariétal la première artère septale inférieure destinée au nœud atrioventriculaire.

Artère interventriculaire inférieure (ou branche interventriculaire postérieure). Elle s'infléchit en avant, rejoint le sillon interventriculaire inférieur où elle va se terminer à une distance de l'apex variable avec le développement de l'artère interventriculaire antérieure avec laquelle elle forme l'anse antérieure et inférieure. Elle fournit des branches collatérales, en règle fines et courtes, ventriculaires gauches et droites, et des artères septales inférieures. Elle est accompagnée de la veine interventriculaire inférieure ; celle-ci chemine à droite de l'artère qu'elle surcroise pour se jeter dans le sinus veineux coronaire.

Abord chirurgical de l'artère coronaire droite

Il se fait en règle générale au niveau du 3e segment de l'artère coronaire droite dans le sillon coronaire droit inférieur, avant sa division. Compte tenu de la topographie des lésions athéromateuses et de l'importance respective des deux branches terminales, il n'est pas rare d'aborder la branche interventriculaire postérieure, en cas de sténose ostiale de celle-ci afin d'y implanter un des greffons.





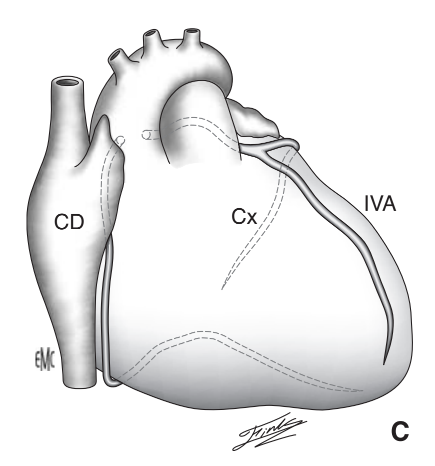


Figure 7. Dominance coronaire.
A. Réseau équilibré.
B. Prédominance gauche.
C. Prédominance droite. IVA : artère interventriculaire antérieure. CD : artère coronaire droite. Cx : artère circonflexe.

Artère coronaire gauche

Origine

Elle naît du flanc antérogauche de l'aorte ascendante au niveau du sinus de Valsalva antérogauche. Elle présente un tronc et des branches terminales.

Trajet

Le tronc chemine derrière l'artère pulmonaire sur le flanc postérieur de laquelle il se moule. Pour l'aborder à ce niveau, il faut éventuellement sectionner transversalement le tronc de l'artère pulmonaire. Sa longueur plus ou moins grande détermine l'angle de division de ses deux branches terminales. Cet angle est d'autant plus aigu que le tronc est court. Son calibre est de 5 mm de diamètre.

Branches terminales

La terminaison de cette artère se fait entre le flanc gauche de l'artère pulmonaire et la face postérodroite de l'auricule gauche, elle se fait le plus souvent par division en une branche circonflexe et une branche interventriculaire antérieure qui, avec la grande veine coronaire, délimitent un triangle classiquement appelé avasculaire.

Branche circonflexe. Elle peut être comparée à l'artère coronaire droite car elle chemine dans le sillon coronaire et donne des collatérales ascendantes ou postérieures et descendantes ou antérieures. Elle se termine dans le sillon coronaire gauche, à une distance variable de la croix des sillons, mais elle peut fournir l'artère interventriculaire inférieure (postérieure) ; ce développement est fonction de celui de l'artère coronaire droite et de ses branches terminales. Dans ce trajet, l'artère circonflexe rentre en rapport avec l'auricule gauche, la grande veine coronaire, la graisse cardiaque et l'anneau mitral. Parmi les collatérales ascendantes atriales, l'artère atriale gauche supérieure principale est la plus importante car elle peut intervenir dans la vascularisation du nœud sinoatrial ; l'artère atriale du bord gauche est pratiquement constante ; l'artère atriogauche postérieure est plus rarement rencontrée. Les collatérales descendantes ou ventriculaires au nombre de une ou deux sont destinées à la face latérale du ventricule gauche et constituent des branches terminales de l'artère circonflexe. Elles sont appelées artères latérales ou marginales du ventricule gauche.

Branche interventriculaire antérieure. Elle chemine dans le sillon interventriculaire antérieur, contourne l'apex et se termine dans le sillon interventriculaire postérieur (inférieur) à une distance variable en fonction du développement de l'artère interventriculaire postérieure (inférieure). Elle est en règle enfouie dans la graisse dans le tiers proximal de son trajet puis devient plus superficielle ensuite. Elle fournit :

- des artères ventriculaires droites courtes et fines ;
- des artères septales antérieures dont les premières, les plus importantes, naissent dans le tiers proximal de l'artère, parfois d'un tronc commun ; la deuxième, souvent la plus volumineuse et la plus longue, chemine dans la trabécule septomarginale (bandelette ansiforme) pour se terminer dans le muscle papillaire antérieur et fournit la vascularisation du faisceau atrioventriculaire et de sa branche droite ;
- des artères diagonales destinées à la face antérieure du ventricule gauche, qui sont au nombre de deux à quatre. La première est souvent la plus volumineuse et peut naître au niveau de la terminaison du tronc de la coronaire gauche qui est alors trifurquée, dans cette configuration, elle est parfois appelée branche diagonomarginale, angulaire ou bissectrice.

L'artère interventriculaire antérieure est accompagnée sur son flanc gauche de la veine grande coronaire. Les collatérales droites de celle-ci enjambent l'artère pouvant alors constituer un obstacle à son abord. L'approche chirurgicale du rameau interventriculaire antérieur peut se faire aisément dans les deux tiers distaux où il est le plus souvent superficiel et visible sous l'épicarde.

Systématisation de la vascularisation artérielle du cœur

Pratiquement aucun territoire cardiaque ne reçoit une vascularisation homogène de type défini ; il y a cependant des zones préférentielles pour tel ou tel système coronaire où les artères ont un aspect caractéristique.

Les branches destinées aux cavités droites sont grêles et superficielles et s'épuisent rapidement. Les branches destinées au ventricule gauche, quelle que soit leur origine, sont plus volumineuses et donnent des collatérales qui s'enfoncent dans l'épaisseur du myocarde dans lequel elles se ramifient jusqu'à l'endocarde par une arborisation très riche et fine.

Si on considère la distribution des artères à la surface du cœur, on constate qu'il y a un balancement entre le développement du système coronaire gauche et du système coronaire droit. On peut observer trois possibilités :

- deux artères coronaires équilibrées : l'artère coronaire droite vascularise la face inférieure du ventricule gauche par une ou deux artères ventriculaires gauches inférieures issues du tronc rétroventriculaire postérieur gauche, tandis que la face latérale du ventricule gauche est vascularisée par une ou deux artères latérales issues de l'artère circonflexe ;
- un système coronaire gauche dominant : l'artère circonflexe vascularise une partie de la face inférieure du ventricule gauche, voire la totalité ; il devient alors exclusif et peut dans ce cas fournir l'artère interventriculaire postérieure (inférieure) ;
- un système coronaire droit dominant : l'artère rétroventriculaire postérieure, branche de division de l'artère coronaire droite, vascularise une partie de la face latérale du cœur ou sa totalité et il devient alors exclusif.

En fonction du mode de distribution le plus fréquent des artères, on peut déterminer une limite moyenne entre les deux territoires (Fig. 8). La limite au niveau atrial passe à gauche du septum interatrial. L'artère coronaire droite vascularise donc non seulement l'atrium droit mais aussi le septum interatrial et une partie de l'atrium gauche.

Au niveau des ventricules, sur la face antérieure du cœur, la ligne de séparation des deux territoires part du milieu de l'infundibulum pulmonaire pour devenir parallèle au sillon interventriculaire antérieur, à 1 cm à droite de celui-ci ; puis elle contourne le bord droit du cœur pour aborder la face inférieure où cette ligne va rejoindre la partie moyenne du sillon coronaire gauche inférieur.

La vascularisation du septum interventriculaire est donc double (Fig. 9), issue du système coronaire gauche et du système coronaire droit ; le tiers apical du septum est entièrement vascularisé par la coronaire gauche. Dans les deux tiers basaux, l'artère coronaire gauche irrigue les deux tiers craniaux (artères septales antérieures) ; l'artère coronaire droite irrigue le tiers basal (artères septales inférieures).

Vascularisation du système cardionecteur

Vascularisation du nœud sinoatrial

L'artère du nœud sinoatrial provient le plus souvent du système coronaire droit, parfois du système coronaire gauche, exceptionnellement des deux.

Dans la majorité des cas (67 %), il est vascularisé par l'artère atriale droite supérieure qui atteint le flanc gauche de la jonction auriculocave et se divise à ce niveau en un rameau gauche et un rameau droit ; ce dernier se termine en se ramifiant dans le nœud sinoatrial en passant soit en avant soit en arrière de la veine cave supérieure.

Dans 26 % des cas, la vascularisation est assurée par l'artère atriale gauche supérieure qui, cheminant derrière l'artère pulmonaire et l'aorte, atteint le flanc gauche de la jonction atriocave et se termine dans le nœud sinoatrial.

Dans 7 % des cas, la vascularisation est double et provient du système coronaire gauche et du système coronaire droit.

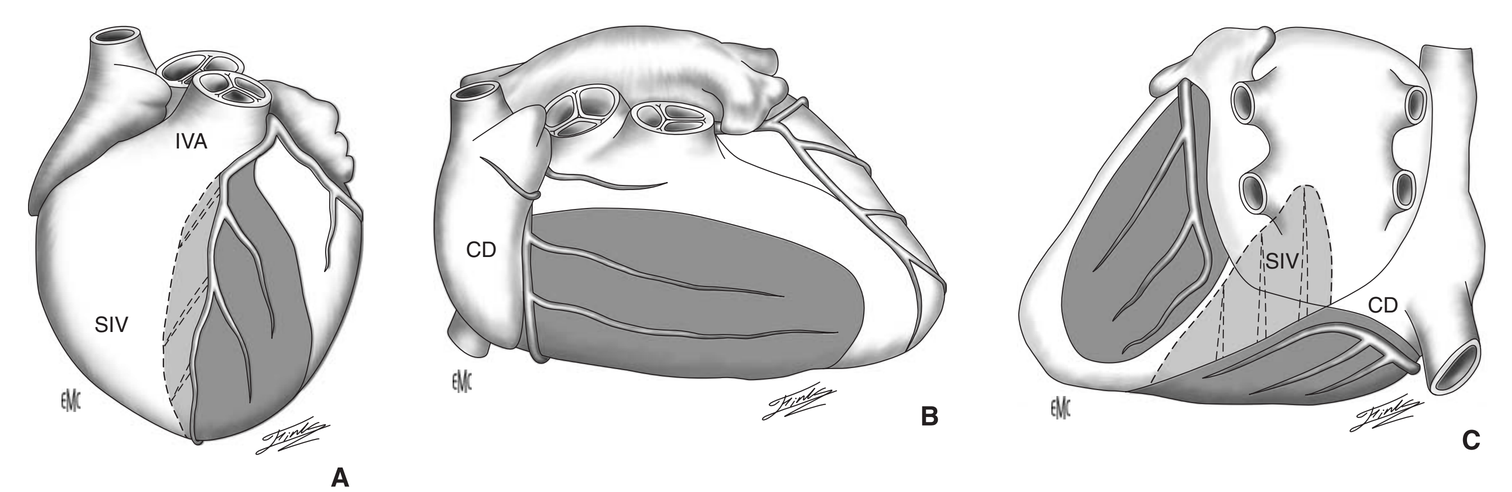


Figure 8. Territoires coronaires des infarctus du myocarde.
A. Territoire de l'artère interventriculaire antérieure (infarctus antéro-septo-apical).
B. Territoire de l'artère coronaire droite (CD) (infarctus inférieur).
C. Territoires des artères circonflexe (Cx) et droite (infarctus latéral et inférieur avec extension septale). SIV : septum interventriculaire.

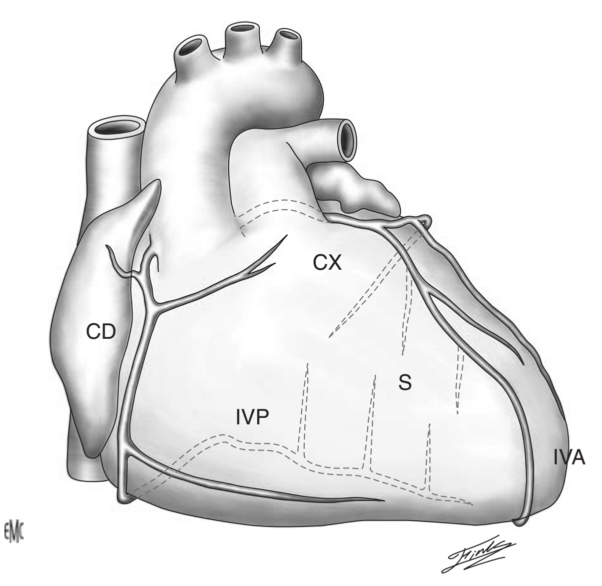


Figure 9. Vascularisation du septum interventriculaire. CD : artère coronaire droite. CX : artère circonflexe. IVA : artère interventriculaire antérieure. IVP : artère interventriculaire postérieure. S : branches septales.

Vascularisation du nœud atrioventriculaire

Elle est fournie par le système coronaire droit (85 % des cas). Dans 15 % des cas, elle provient du système coronaire gauche lorsque celui-ci est exclusif. Elle est assurée par la première et la plus volumineuse des artères septales inférieures qui se dirige d'abord en haut et en arrière, aborde le nœud atrioventriculaire par sa face droite, se coude à angle droit sous les valves semi-lunaires (sigmoïdes) aortiques et s'oriente en avant vers l'apex du cœur en se ramifiant dans la formation nodale.

Vascularisation du faisceau atrioventriculaire

La vascularisation du faisceau atrioventriculaire et de ses branches est assurée par l'artère du nœud atrioventriculaire et/ou une artère septale antérieure (en règle la deuxième).

La vascularisation du système cardionecteur rend compte des troubles de la conduction que l'on observe au cours de certains infarctus du myocarde.

Vascularisation veineuse

Elle est composée de trois systèmes.

On décrit classiquement trois variétés ; les veines du système veineux coronaire, les petites veines cardiaques (veines de Galien) et les veines minimes du cœur (veines de Thebesius).

Système veineux coronaire

Il comprend avant tout le sinus coronaire qui s'abouche dans l'atrium droit. Il mesure 3 cm de long et 12 mm de large, ampullaire, situé à la partie droite du sillon atrioventriculaire gauche inférieur, il représente le segment terminal de la veine cave supérieure gauche dont la partie proximale s'atrophie au cours du développement embryologique et devient la veine oblique de l'oreillette gauche (veine de Marshall).

Le sinus coronaire draine la quasi-totalité du sang veineux du cœur ; il reçoit en effet :

- la veine moyenne du cœur (veine interventriculaire inférieure) qui surcroise superficiellement le tronc rétroventriculaire gauche ;
- la petite veine du cœur (petite veine coronaire) qui chemine dans le sillon coronaire droit inférieur, près de l'artère coronaire droite ;
- une ou plusieurs veines latérales et inférieures ;
- la veine oblique de l'atrium ;
- et surtout la grande veine du cœur (grande veine coronaire) ; celle-ci naît de l'apex du cœur, monte dans le sillon interventriculaire antérieur, en règle à gauche de l'artère, s'infléchit à angle droit pour rejoindre le sillon atrioventriculaire gauche, délimitant ainsi avec les branches de division de l'artère coronaire gauche le classique triangle avasculaire, puis se continue par le sinus coronaire.

Petites veines cardiaques (veines de Galien)

Ce sont des veines ventriculaires droites surtout antérieures, qui se jettent directement dans l'atrium droit après être passées par-dessous ou surtout par-dessus l'artère coronaire droite. La plus importante est la veine de Galien.

Veines minimes du cœur (veines de Thebesius)

Ce sont des veines des parois cardiaques qui se jettent directement dans les cavités, surtout droites, mais aussi gauches.

Vascularisation lymphatique

Les lymphatiques du cœur sont exclusivement disposés dans le myocarde et convergent vers deux collecteurs antérieur et postérieur satellites des artères coronaires pour se terminer dans des nœuds lymphatiques trachéobronchiques.

Innervation du cœur

Elle correspond à une double entité, à savoir une innervation spécifique intrinsèque qui correspond au système cardionecteur, et une innervation extrinsèque sous la dépendance des systèmes sympathique et parasympathique.

Innervation extrinsèque

Les nerfs du cœur proviennent du plexus cardiaque qui est formé de rameaux du nerf vague et du sympathique, ils se divisent en deux groupes, les uns allant directement aux oreillettes, les autres constituant autour des artères coronaires les plexus coronaires droit et gauche ; les anastomoses entre les deux groupes forment le plexus sous-épicardique.

Le plexus sous-endocardique est formé de filets issus des plexus coronaires.

Au niveau embryologique, deux phénomènes essentiels viennent modifier la répartition métamérique de l'organisation du système orthosympathique : l'individualisation du cou et la descente du cœur dans le thorax et le développement de l'appareil pleuropulmonaire. Ainsi, à partir du tronc sympathique cervical, vont émerger les trois nerfs cardiaques : cranial, qui naît du ganglion cervical cranial ; moyen qui naît du ganglion cervical moyen, et caudal qui naît du ganglion cervicothoracique.

Les nerfs cardiaques pénètrent dans le thorax en suivant les artères carotides communes ou en passant entre artère et veine subclavières.

Au niveau du système parasympathique, les rameaux cardiaques collatéraux proviennent des nerfs vagues. Ils se répartissent en trois groupes. Les nerfs craniaux naissent du tronc un peu après le ganglion inférieur (ganglion plexiforme), suivent le nerf dans son trajet cervical, s'anastomosent avec leurs homologues orthosympathiques en passant dans le médiastin cranial entre les plans veineux et artériel et rejoignent le plexus cardiaque superficiel, ou artériel. Les nerfs moyens naissent des nerfs laryngés récurrents près de leur origine et descendent vers la droite en croisant dorsalement le tronc brachiocéphalique. Ils rejoignent le plexus cardiaque profond, ou veineux. Les nerfs caudaux naissent directement du tronc du nerf vague et rejoignent, à droite le plexus cardiaque veineux et à gauche le plexus cardiaque artériel.

Innervation intrinsèque : le système cardionecteur (Fig. 10)

Il est chargé de coordonner les contractions des différentes cavités cardiaques. Il est constitué de formations en amas (nœud sinoatrial et nœud atrioventriculaire), de fibres unies en faisceaux plus ou moins épais (faisceau atrioventriculaire), et leurs branches (fibres sino-auriculaires et auriculoventriculaires).

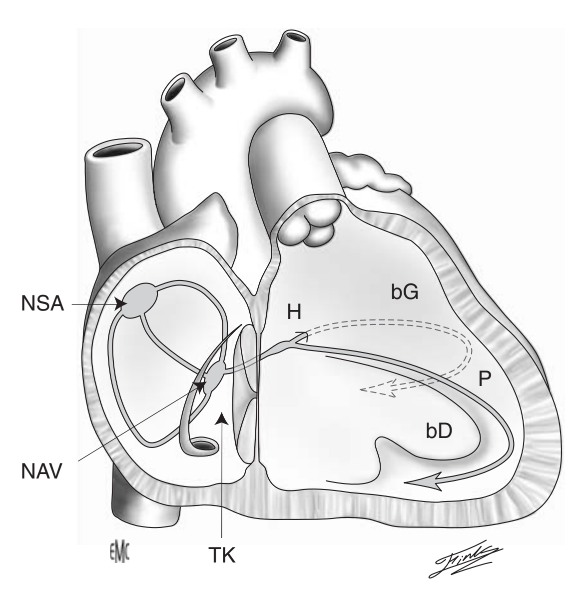


Figure 10. Système cardionecteur. NSA : nœud sinoatrial. NAV : nœud atrioventriculaire. H : faisceau de His. P : réseau de Purkinje. bG : branche gauche. bD : branche droite. TK : triangle de Koch.

Nœud sinoatrial

Découvert en 1907 par Keith et Flack, il est situé sur l'oreillette droite près de l'abouchement de la veine cave supérieure, à la partie supérieure de la jonction sinoatriale marquée à la surface du cœur par un sillon appelé sillon terminal (sulcus terminalis). Cette partie haute du sillon terminal qui sépare l'abouchement de la veine cave supérieure du bord supérieur de l'auricule droite prend le nom d'incisure auriculocave au-dessous de laquelle, dans l'épaisseur de la paroi, à 1 mm d'épaisseur, se trouve le nœud sinoatrial, centré par son artère nourricière.

Sa situation précise est importante pour le chirurgien qui doit la respecter. À la surface du cœur, il se projette dans une aire limitée par quatre points :

- point supérieur sur la veine cave supérieure à 2 mm au-dessus de l'incisure auriculocave ;
- point inférieur sur l'oreillette droite à 4 mm au-dessous de l'incisure ;
- point droit à 20 mm de l'incisure sur la partie droite du sillon terminal ;
- point gauche à 5 mm de l'incisure sur la partie gauche du sillon terminal.

La pathologie du nœud sinoatrial est étroitement liée à ses rapports immédiats avec l'épicarde et à la pathologie de son artère nourricière.

Nœud atrioventriculaire

Découvert en 1906 par Aschoff et Tawara, il est situé dans l'épaisseur du septum interatrial à proximité de la cuspide septale de la valve atrioventriculaire droite et de l'orifice du sinus coronaire ; il occupe un espace triangulaire (triangle de Koch) limité par :

- en bas, l'orifice de terminaison du sinus veineux coronaire et la valvule du sinus coronaire ;
- en avant, l'insertion de la cuspide septale de la valve atrioventriculaire droite ;
- en arrière et en haut, la bande sinusale qui est le relief déterminé par le tendon de Todaro ; celui-ci occupe le bord libre de la valvule de la veine cave inférieure et se perd dans le septum interatrial au-dessus du sinus veineux coronaire.

La face gauche du nœud atrioventriculaire répond à une petite dépression de la face septale du ventricule gauche située au sommet de la chambre de chasse ventriculaire gauche ou canal aortique et comprise entre les valvules semi-lunaires aortiques coronaire droite d'une part et postérieure (ou non coronaire) d'autre part ; il repose sur l'anneau atrioventriculaire gauche près de la commissure postérieure.

L'atteinte la plus fréquente du nœud atrioventriculaire est l'infarctus ou la fibrose due à une lésion de l'artère coronaire qui fournit son artère nourricière. Il peut également être lésé lors de la chirurgie valvulaire aortique ou atrioventriculaire lorsque la zone correspondante du nœud est incluse dans les sutures de prothèses.

Faisceaux internodaux

Ils réunissent les deux formations nodales.

Ces connexions ont été mises en évidence par l'électrophysiologie. On distingue :

- un faisceau antérieur qui naît du pôle antérieur du nœud sinoatrial, s'incurve à proximité de la veine cave supérieure vers la gauche du toit de l'atrium droit, suit le septum interatrial et descend vers le nœud atrioventriculaire ;
- un faisceau moyen qui naît du pôle postérieur du nœud sinoatrial, fait une boucle derrière la veine cave supérieure, croise la face postérieure de l'atrium droit puis le septum interatrial à sa partie moyenne ;

- un faisceau postérieur qui suit la crête terminale (crista terminalis) jusqu'au bord postérieur du septum interatrial et du nœud atrioventriculaire.

Faisceau atrioventriculaire (His)

Constitué de fibres issues du pôle antérieur et inférieur du nœud atrioventriculaire, le tronc du faisceau atrioventriculaire se dirige en avant et un peu en bas vers le milieu du corps, fibreux central, le long du bord postérieur puis inférieur du septum interventriculaire membranacé vers le sommet du septum musculaire. Ce trajet l'amène à passer sous l'angle d'insertion des cuspides septale et antérieure de la valve atrioventriculaire droite, sous l'endocarde auriculaire. À ce niveau, bombe le sinus aortique non coronaire ; ainsi, le tronc peut-il être lésé lorsqu'il y a une atteinte des orifices aortiques ou atrioventriculaires (endocardite) ou lors d'un remplacement valvulaire au niveau de ces orifices.

De section ovalaire, le tronc prend progressivement un aspect triangulaire. Il se divise en deux branches :
- la branche droite continue d'abord la direction du faisceau atrioventriculaire puis elle s'incline vers le bas, s'engage dans la trabécule septomarginale pour se terminer près du muscle papillaire antérieur de la valve atrioventriculaire droite dans la paroi antérieure du ventricule droit ;
- la branche gauche ressemble au début à un ruban très large mais très mince. Ses fibres se dispersent sous l'endocarde septal gauche, les fibres les plus antérieures rejoignent le muscle papillaire antérieur et les fibres les plus postérieures aboutissent dans le muscle papillaire postérieur de la mitrale.

Voies atrioventriculaires accessoires

Inconstantes, elles sont susceptibles d'entraîner des troubles du rythme graves :
- les faisceaux de Kent qui on été décrits dans les syndromes de Wolff-Parkinson-White ;
- les fibres atrio-hissiennes qui entraînent une accélération de la conduction auriculoventriculaire ;
- les fibres de Manheim.

■ Rapports du cœur

Il convient de rappeler que le cœur est entièrement contenu dans le sac fibreux péricardique et que les rapports avec les autres organes intrathoraciques se font par l'intermédiaire de celui-ci.

De plus, d'un point de vue topographique, le cœur est situé dans la partie inférieure du médiastin antérieur.

Il est donc en rapport avec :
- en avant, la paroi et le plastron sternocostal ;
- en arrière avec les éléments du médiastin postérieur, dont l'œsophage thoracique ;
- latéralement, avec les cavités pleurales et leur contenu.

Les rapports antérieurs sont à l'origine d'éléments topographiques à la base de l'exploration séméiologique de l'auscultation cardiaque (Fig. 11).

Il convient ainsi de rappeler que les foyers d'auscultation des orifices valvulaires se projettent sur la paroi thoracique comme suit (Fig. 12) :
- orifice aortique : partie médiale du 2e espace intercostal droit ;
- orifice pulmonaire : partie médiale du 2e espace intercostal gauche ;
- orifice mitral : partie latérale du 5e espace intercostal gauche sur la ligne axillaire antérieure ;
- orifice tricuspide : en regard de l'appendice xiphoïde.

Sur une radiographie du thorax (Fig. 13) :
- le sommet de la silhouette cardiaque est formé par les portions ascendante et horizontale de l'aorte ;
- la partie supérieure du bord droit correspond à la veine cave supérieure chez l'adulte et l'enfant ;
- le reste du bord droit est constitué par l'atrium droit ;

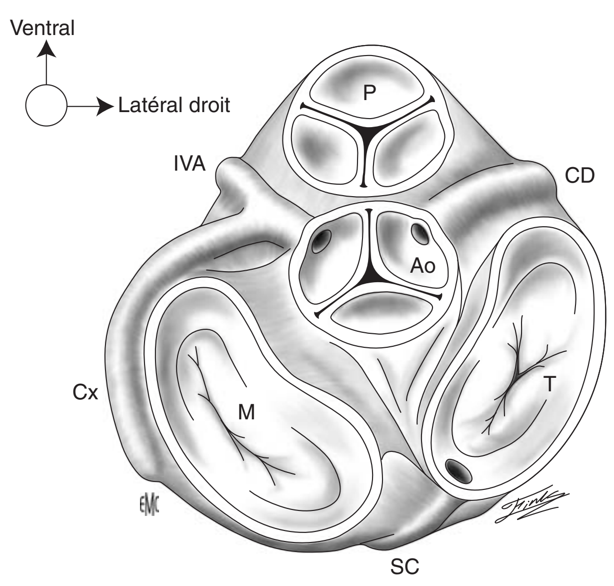


Figure 11. Coupe des orifices. M : valve mitrale. T : valve tricuspide. Ao : valve aortique. P : valve pulmonaire. IVA : artère interventriculaire antérieure. Cx : artère circonflexe. CD : artère coronaire droite. SC : sinus coronaire.

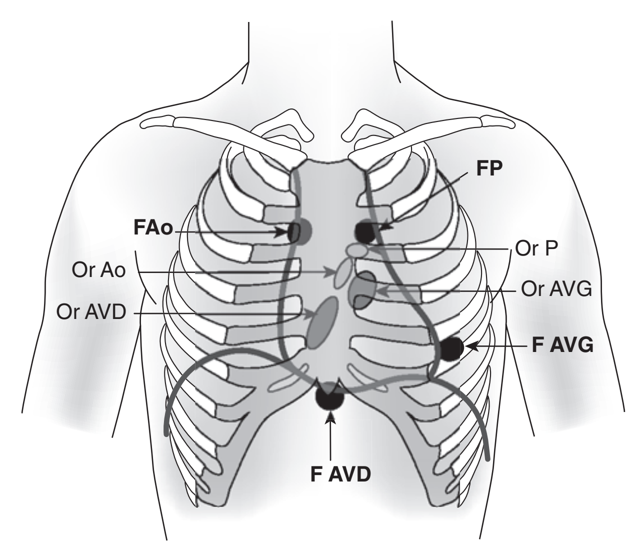


Figure 12. Projections stéthacoustiques des orifices valvulaires. FAo : foyer aortique. Or Ao : orifice aortique. F AVD : foyer auriculoventriculaire droit. Or AVD : orifice auriculoventriculaire droit. FP : foyer pulmonaire. Or P : orifice pulmonaire. FAVG : foyer auriculoventriculaire gauche.

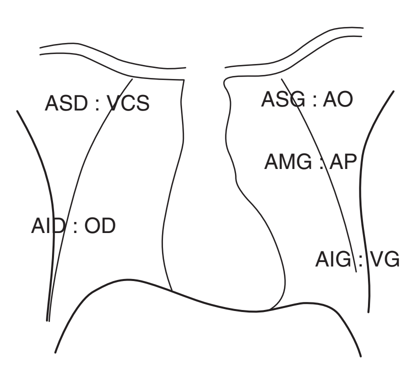


Figure 13. ASD : VCS : arc supérieur droit, veine cave supérieure. AID : OD : arc inférieur droit, oreillette droite. ASG : AO : arc supérieur gauche, bouton aortique. AMG : AP : arc moyen gauche, tronc de l'artère pulmonaire. AIG : VG : arc inférieur gauche, ventricule gauche.

- la plus grande partie du bord inférieur est formée par le ventricule droit ;

- l'apex et les deux tiers inférieurs du bord gauche correspondent au ventricule gauche ;
- l'artère pulmonaire et l'atrium gauche forment l'arc moyen gauche ;
- la crosse de l'aorte forme l'arc supérieur gauche.

Péricarde

Le péricarde est un sac fibroséreux qui enveloppe le cœur. Il s'agit d'une des trois séreuses de l'organisme avec les plèvres et le péritoine. [20]

Il est constitué d'un péricarde viscéral qui constitue la surface de revêtement extérieur du cœur ou épicarde et d'un péricarde pariétal qui constitue la face intérieure du sac péricardique. Ces deux feuillets sont en continuité l'un avec l'autre par l'intermédiaire des lignes de réflexion du sac péricardique. Ils sont recouverts d'une couche de cellules mésothéliales qui sont à l'origine de la sécrétion du liquide péricardique destiné à favoriser le glissement du cœur par rapport au sac péricardique à chaque battement cardiaque. Ces deux feuillets constituent le péricarde dit séreux. La lame pariétale de celui-ci est doublée extérieurement par un tassement du tissu fibreux médiastinal qui forme le péricarde fibreux. Plusieurs renforcements de cette enveloppe fibreuse sont considérés par certains comme de véritables ligaments

En forme de cône creux, sa pointe répond à l'apex du cœur ; ses faces antérodroite, inférieure et latérale, recouvrent complètement les faces correspondantes du cœur ; il recouvre presque complètement la face postérieure du cœur en laissant seulement le passage pour les artères qui partent du cœur (aorte et artère pulmonaire) et les veines qui s'y terminent (veines caves supérieure et inférieure et les quatre veines pulmonaires).

Péricarde séreux

Après ouverture de sa face antérieure, on pénètre dans la grande cavité péricardique, on bute alors sur deux lignes de réflexion qui séparent le feuillet viscéral du feuillet pariétal.

La première ligne de réflexion située en haut entoure le pédicule artériel constitué à droite par l'aorte et à gauche par l'artère pulmonaire.

Cette ligne démarre au bord droit de l'aorte au pied de l'émergence du tronc artériel brachiocéphalique, descend en bas et à gauche, croisant la face antérieure de la bifurcation du tronc pulmonaire, puis passe sous la face inférieure de la branche gauche de l'artère pulmonaire, à la face postérieure de la bifurcation du tronc de l'artère pulmonaire pour rejoindre l'aorte et remonter obliquement en haut vers son point de départ au bord droit de l'aorte.

La seconde ligne, plus complexe, entoure le pédicule veineux. Ainsi, à droite, on bute sur cette ligne de réflexion veineuse qui commence au bord gauche de la veine cave supérieure, descend obliquement en bas et à droite, circonscrit la moitié antérieure de la terminaison de la veine pulmonaire supérieure droite, puis la moitié antérieure de la terminaison de la veine pulmonaire inférieure droite. Cette ligne de réflexion atteint ensuite le milieu de la face postérieure de la veine cave inférieure, contourne sa face droite, sa face antérieure puis sa face gauche et passe ainsi à la face postérieure du cœur en circonscrivant la moitié postérieure de la terminaison de la veine pulmonaire inférieure droite puis celle de la veine pulmonaire supérieure droite ; de là, la ligne se porte transversalement à gauche, à la partie haute de la face postérieure de la veine pulmonaire supérieure gauche dont elle circonscrit la moitié postérieure, puis elle circonscrit la moitié postérieure de la veine pulmonaire inférieure gauche ; ainsi est créé à la face postérieure du cœur un prolongement de la grande cavité péricardique dans lequel on peut introduire les doigts : c'est le sinus oblique du péricarde ou cul-de-sac péricardique de Haller.

La ligne de réflexion contourne ensuite le bord inférieur de la terminaison de la veine pulmonaire inférieure gauche, puis celle de la veine pulmonaire supérieure gauche, circonscrit en remontant la moitié antérieure de la terminaison de la veine pulmonaire supérieure gauche ; elle atteint ainsi le toit de l'atrium gauche, se porte transversalement vers la droite, parallèlement et quelques millimètres en avant de la ligne de réflexion postérieure au niveau du sinus oblique du péricarde. Cette ligne de réflexion atteint ainsi la face postérieure de la veine cave supérieure, monte le long de son bord gauche pour rejoindre son point de départ.

Le cœur est donc entièrement recouvert de péricarde séreux, sauf dans l'espace limité par la ligne de réflexion veineuse qui constitue un véritable méso qui rattache le cœur en arrière au péricarde fibreux.

Sinus transverse du péricarde. Entre la veine cave supérieure et l'aorte se trouve ainsi l'ouverture d'un tunnel dans lequel on peut introduire l'index et qui permet de contourner la face postérieure du pédicule artériel. Ce tunnel ou sinus transverse du péricarde (sinus de Theile) est limité en avant par la face postérieure du pédicule artériel, en bas par le plafond de l'atrium gauche recouvert du péricarde séreux viscéral, en haut par un toit formé par la lame pariétale du péricarde séreux tenue entre la partie postérieure de la ligne de réflexion veineuse sur le toit de l'atrium gauche. Le sinus transverse du péricarde s'ouvre à gauche sous l'origine de l'artère pulmonaire gauche, au-dessus de la veine pulmonaire supérieure gauche.

Le feuillet pariétal du péricarde séreux présente une épaisseur variable en fonction de la topographie du sac péricardique. Cette épaisseur est directement en rapport avec les contraintes mécaniques appliquées au feuillet péricardique. Ainsi, l'épaisseur est la plus importante en regard de l'apex du cœur et la plus faible en regard de la face antérieure de l'aorte ascendante. [20]

Péricarde fibreux

Il correspond au tassement de tissu fibreux médiastinal qui double en dehors la lame pariétale du péricarde séreux. Certains renforcements sont considérés comme de véritables ligaments parmi lesquels un groupe inférieur et un groupe supérieur.

Les ligaments inférieurs :

- ligaments phrénopéricardiques antérieurs droit et gauche ;
- ligaments sternopéricardiques inférieurs.

Les ligaments supérieurs :

- ligaments sterno-costo-péricardiques supérieurs ;
- ligaments vertébropéricardiques ;
- ligaments trachéopéricardiques.

Références

[1] Mac Alpine WA. *Heart and coronary arteries*. New York: Springer Verlag; 1975.

[2] Ranganathan N, Lam JH, Wigle ED, Silver MD. Morphology of the human mitral valve. II. The valve leaflets. *Circulation* 1970;**41**:459-67.

[3] Tei C, Pilgrim J, Shah PM, Ormiston JA, Wong M. The tricuspid valve annulus: study of size and motion in normal subjects and in patients with tricuspid regurgitation. *Circulation* 1982;**66**:665-71.

[4] Van Der Spuy JC. The functional anatomy of the base of the heart. *S Afr Med J* 1965;**39**:587-90.

[5] Silver MD, Lam JH, Ranganathan N, Wigle ED. Morphology of the human tricuspid valve. *Circulation* 1971;**43**:333-48.

[6] Lam JH, Ranganathan N, Wigle ED, Silver MD. Morphology of the human mitral valve. I. Chordae tendinae: a new classification. *Circulation* 1970;**41**:449-58.

[7] Acar J, Acar C, Deloche A. *Cardiopathies valvulaires acquises* : anatomie et physiologie des valvules mitrale et tricuspide. Paris: Flammarion; 1985 (5-20).

[8] Henry E, Courbier R, Rochu P. *La valvule tricuspide : l'appareil sous-valvulaire : les cavités cardiaques, introduction anatomique à la chirurgie intracardiaque*. Paris: Masson; 1959 (10–20).

[9] Rouviere H. *Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle*. Paris: Masson; 1974 140–141.

[10] Walmsley R, Watson H. *Clinical anatomy of the heart*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1978 91–112.

[11] Latrémouille C, Chardigny C, Pouzet B, D'Attellis N, Couetil JP, Chauvaud S, et al. Morphometric study of pulmonary artery trunk: implications for a new approach of the Ross procedure. *Surg Radiol Anat* 2000;**22**:129-33.